

図-8 放射圧により生じる変位
パルス幅 T_0 : $10 \mu\text{sec}$, 搬送周波数: $2,450 \text{ MHz}$,
最大電力密度: $1,000 \text{ mW/cm}^2$, Z : 入射面からの
深度 [cm]

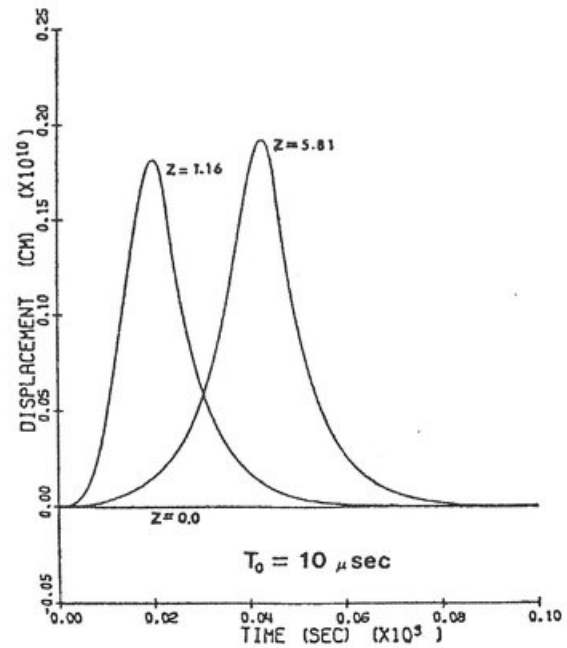


図-10 熱膨張で生じた応力による変位
パルス幅 T_0 : $10 \mu\text{sec}$, 搬送周波数: $2,450 \text{ MHz}$,
最大電力密度: $1,000 \text{ mW/cm}^2$, Z : 入射面からの
深度 [cm]

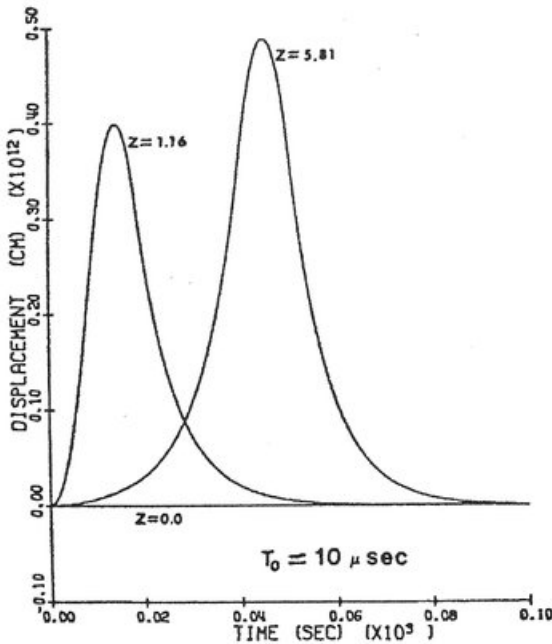


図-9 電氣的歪力による変位
パルス幅 T_0 : $10 \mu\text{sec}$, 搬送周波数: $2,450 \text{ MHz}$,
最大電力密度: $1,000 \text{ mW/cm}^2$, Z : 入射面からの
深度 [cm]

3.2 理論的検討

マイクロ波を照射することによって聴覚器周辺に起こる現象としては、物理的には次の三つが考えられている。(1)放射圧による直接的力。(2)電界中に置かれた誘電体に働く歪力。(3)熱膨張に起因する圧力波である。(1)は鼓膜、皮膚などの振動を引き起こす可能性から、(2)、(3)は蝸牛あるいはその周辺の変位を引き起

こすと考えられる。(3)はマイクロ波加熱の不均一性によって生じる微小部位の急激な温度上昇により、突発的な熱膨張が起こり、圧力波が頭部に生じて、それにより蝸牛が刺激されると考えられた。

三者の妥当性については、半無限の均質媒質に平面波が入射することを想定した一次元モデルにより、数値的検討がなされた。(1)、(2)については計算した電磁界分布に基づき生じる力の分布を求め、弾性振動方程式を解いて変位を計算している。(3)については熱発生分布から熱伝導方程式を解いて温度上昇分布を求め、次に熱膨張による応力を考慮した弾性振動方程式を解いて変位を計算している。計算の例を図-8~10に示す。これらと比較すると、(3)による変位に比較して(1)によるものは3桁、(2)によるものは2桁程度値が小さいことから、マイクロ波知覚は主に急激な熱膨張による圧力波を介したものと推定している。図-11は(3)について球状モデルで同様の計算を行った結果である。これらの計算においては脳組織が緊密に充填されている頭部を想定しているが、実際の頭部は空間的に少し余裕があることから、これよりやや小さい力が生じると思われるが、ほぼこの程度の圧力であれば十分聴覚を刺激し得ると考えられている。

実験的に得られているマイクロ波源のパラメータとの一致、主観的な音覚との対応などの点でまだ不十分な点の多い仮説であるが、従来、不明確なまま放置されていたこの種の問題に議論の一石を投じた点で注目される。